

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Wus

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-368852

(43)公開日 平成4年(1992)12月21日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/045				
2/055				
H 0 1 L 41/09				
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 A
		9274-4M	H 0 1 L 41/08	C
審査請求 未請求 請求項の数8(全 7 頁)				

(21)出願番号 特願平3-145955

(22)出願日 平成3年(1991)6月18日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 曾根原 秀明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ

ーエプソン株式会社内

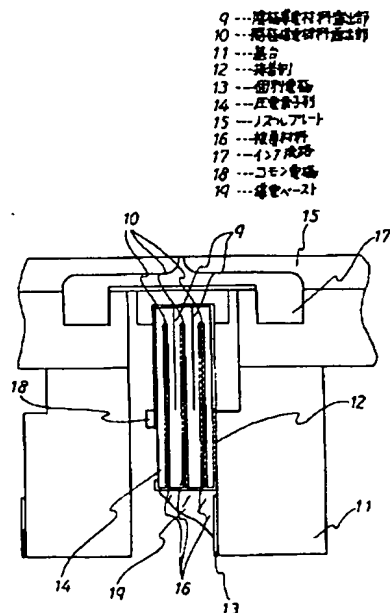
(74)代理人 井理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 インクジェット式印字ヘッド

(57)【要約】

【目的】 圧電材料と導電材料を交互に積層した圧電素子の外部電極が形成されない側面に露出した陽極の導電材料をA g以外の材料で被覆することにより、圧電素子沿面部の耐マイグレーションを向上させる。このことで、導電材料のA gリッチ化、圧電素子の後加工が可能となり、低価格で信頼性が高く、容易に小型化することができる圧電素子を用いたインクジェット式印字ヘッドを提供する。

【構成】 導電材料と圧電材料とを交互に積層した積層圧電素子31を形成する。さらにカットし、沿面に露出した陽極の導電材料をA g以外の材料16で被覆する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノズル開口に対応させて圧電素子が配置され、圧電素子への駆動信号によりインクがノズル開口から外部に放出されるようにしたインクジェット式印字ヘッドにおいて、前記圧電素子が少なくとも、圧電材料と導電材料とをそれぞれ交互に層状に積層した圧電素子であり、かつ、前記圧電素子の外部電極が形成されない側面に露出した陽極の導電材料が、Ag以外の材料により被覆された構造を有していることを特徴とするインクジェット式印字ヘッド。

【請求項2】 請求項1の被覆材料が、卑金属であることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項3】 請求項1の被覆材料が、Niであることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項4】 請求項1の被覆材料が、Cuであることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項5】 請求項1の被覆材料が、Crであることを特徴とする請求項1記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項6】 前記被覆材料がメッキ法により形成されていることを特徴とする請求項3または4または5記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項7】 前記被覆材料の表面が絶縁処理されていることを特徴とする請求項3または4または5記載のインクジェット式印字ヘッド。

【請求項8】 請求項1の被覆材料が、ガラス絶縁体であることを特徴とするインクジェット式印字ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インクジェットプリンターに用いる印字ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のインクジェット式印字ヘッドは、特公昭60-8953号公報に示されたように、インクタンクを構成する容器の壁面に複数のノズル開口を形成すると共に、各ノズル開口と対向するように伸縮方向を一致させて圧電素子を配設して構成されている。この印字ヘッドは、駆動信号を圧電素子に印加して圧電素子を伸縮させ、この時に発生するインクの動圧によりインク滴をノズル開口から吐出させて印刷用紙にドットを形成するものである。

【0003】このような形式の印字ヘッドに於いては、液滴の形成効率や飛翔力が大きいことが望ましい。しかしながら、圧電素子の単位長さ、及び単位電圧当りの伸縮率は極めて小さいため、印字に要求される飛翔力を得るには高い電圧を印加することが必要となり、駆動回路や電気絶縁対策が複雑化するという問題がある。

【0004】このような問題を解決するため、特開昭63-295269号公報に示されているように、電極と圧電材料とを交互にサンドイッチ状に積層したインクジェット印字ヘッド用の圧電素子が提案されている。この圧電素子によれば電極間距離を可及的に小さくすることが出来るため、駆動信号の電圧を下げる事が出来るという効果がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような圧電素子内部の導電材料の多くはAg/Pdを使用しており、又、低コスト化を考えるとAgリッチの方が有利である。その為、導電材料を露出させると沿面部でAgマイグレーションが発生し信頼性を低下させる要因となる。

【0006】この問題を回避する為、特開平2-164084号公報に外部電極が形成される側面の導電材料端面にニッケルメッキを施す方法が示されている。しかし、この方法では、圧電素子を加工して使用する際に外部電極が形成されていない側面で導電材料が露出する為、この部分での信頼性の確保が困難であった。以上の理由により、圧電素子を小型に成形することが困難となり、圧電素子を高密度で配置することが出来ず、その用途が限定されるという問題がある。

【0007】本発明の目的は、低価格で信頼性が高く、容易に小型化することができる圧電素子を用いたインクジェット式印字ヘッドを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明に於いては、圧電材料と導電材料をそれぞれ交互に層状に積層した圧電素子の外部電極が形成されない側面に露出した陽極の導電材料をAg以外の材料で被覆する構造にした。

【0009】

【実施例】図1に本発明に於けるインクジェット式印字ヘッドの1例を示す。図1に於て、11は基台、12は接着剤、13は個別電極、14は圧電素子列、15はノズルを形成した板材（以下、ノズルプレートと称す。）、16は陽極導電材料を被覆した材料、17はインク流路である。

【0010】本ヘッドは以下の工程で製造される。

【0011】図2に於て、定板21の上にグリーンシート状、又は、ペースト状に調製したチタン酸ジルコン酸鉛系複合ペロブスカイトセラミック等の圧電材料22を塗布して、図3に示すようにこれの表面に一方の電極となる第1の導電材料23を、Ag、Pd等の導電ペーストを厚膜印刷法を用いて形成する。さらに図4に於てこの導電層23の表面に圧電材料22を塗布し、この上面に図5のように他方の電極となる導電材料24を前記の方法で塗布する。後は、前記の方法で導電層と圧電材料を必要な積層数だけ繰り返し塗布し、所望の厚みに積層

した状態、図6で乾燥させる。

【0012】これに圧力を加えた状態で焼成することにより図7に示すような、直方体状の圧電素子31を形成する。この圧電素子31の導電層23、24が露出している面に外部電極32、33を形成して乾燥する。ここでの外部電極の形成方法は、厚膜プロセスでも薄膜プロセスでも良いが、膜厚の均一性、密着強度の点で薄膜プロセスの方が適している。又、ここで、印刷時厚み寸法は、焼成時に収縮する為、予め収縮率を加味して各層を所望の寸法より厚く印刷しなくてはならない。この収縮率は、選定する導電材料、圧電材料、焼成条件により異なるが、約10～50%程度である。

【0013】上記の工程で製造された圧電素子31に図8に示すように、外部電極32、33と対応して個別電極13を形成した基台11上に、図9に示すように圧電素子31を接着剤12により固定する。このようにして固定した圧電素子31は、図10に示すように個別電極ピッチと同ピッチで細かくダイヤモンドカッター等で切込み41を入れる。この後、個別電極13と切込みの入った圧電素子列14とを接続する。ここでの接着剤は、外部電極32と基台11上に形成された個別電極13とを電気的に接続する必要があるため、半田、導電性接着剤等の導電ペースト19にして接続する方法が最適である。

【0014】次に、図11に示すようにダイヤモンドカッター等で切込みの入った導電材料が露出した端面電極10の陽極側を被覆材料16で被覆する。ここでの、被覆材料16の形成方法としては、Ni、Cu、Cr、Fe等の卑金属の電解メッキ方法や、特開昭64-7575号公報に示されている電気泳動法によりガラス粉末を付着させる方法などが考えられる。しかしながら電気泳動法は、ガラス粉末付着後高温処理を要する為、高耐熱接着剤等の選定が必要となるため採用には注意を要する。更に、導電材料を被覆材料とした場合は必要に応じて酸化処理等の表面処理を行い、絶縁膜化しても良い。

【0015】この後、メッキ液の残さが無い様に洗浄を行う。このようにして、表面被覆された圧電素子は、陽極の導電材料から析出する酸化銀の発生を抑制できる。この為、圧電素子端面でのAgマイグレーションを抑制する事が出来、導電材料のAgリッチ化、圧電素子の後加工が可能となった。更に、陽極だけを被覆する為、圧電材料層の厚みを薄くして異極の導電材料間距離を近づけてもメッキの異常成長等による短絡の発生を抑制することができる。

【0016】次に、図12に示すようにコモン電極18を接続し、更に、信頼性向上のためインクが流れ込むのを防止するよう耐湿性材料等で圧電素子周囲を保護しても良い。ここで、耐湿性材料に気泡が入るのを除去するため真空脱泡等の処理を行なうのが望ましい。

【0017】次に、インク流路、ノズルプレート形成

し、その結果、図1に示したヘッド構造を得る。

【0018】

【発明の効果】以上説明してきたように、圧電材料と導電材料をそれぞれ交互に層状に積層した圧電素子の外部電極が形成されない側面に露出した陽極の導電材料を、Ag以外の材料で被覆する構造にした前記圧電素子を、一端を基台に固定し、また他端を自由端としてノズル開口に対応させて配置する構造にした。これにより、陽極の導電材料から析出する酸化銀の発生を抑制できる。この為、圧電素子端面でのAgマイグレーションを抑制する事が出来、導電材料のAgリッチ化、圧電素子の後加工が可能となった。更に、陽極だけを被覆する為、圧電材料層の厚みを薄くして異極の導電材料間距離を近づけてもメッキの異常成長等による短絡の発生を抑制することができる。以上により、低価格で信頼性が高く、容易に小型化することができる圧電素子を用いたインクジェット式印字ヘッドが得られた。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のインクジェット式印字ヘッドの構造を示す断面図。

【図2】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図3】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図4】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図5】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図6】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図7】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図8】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図9】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図10】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図11】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【図12】本発明のインクジェット式印字ヘッドの製造工程を示す断面図。

【符号の説明】

- 11 基台
- 12 接着剤
- 13 個別電極
- 14 圧電素子列
- 15 ノズルプレート
- 16 被覆材料
- 17 インク流路

(4)

特開平4-368852

18 コモン電極

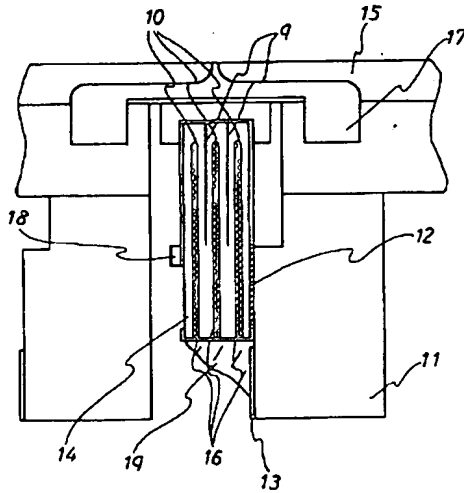
5

6

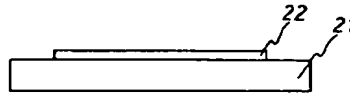
【図1】

【図2】

- 9 --- 隔壁材料の合着部
- 10 --- 隔壁材料の合着部
- 11 --- 基台
- 12 --- 導孔
- 13 --- 導孔の底
- 14 --- 圧入部材
- 15 --- スリット
- 16 --- 絶縁材料
- 17 --- インドロ
- 18 --- コモン電極
- 19 --- 絶縁ペースト

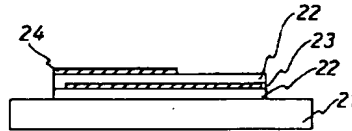


- 21 --- 定置
- 22 --- 圧入材料



【図5】

- 24 --- 導孔材料



【図8】

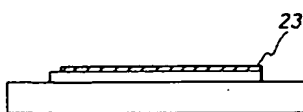


(a)

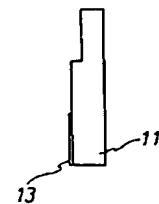
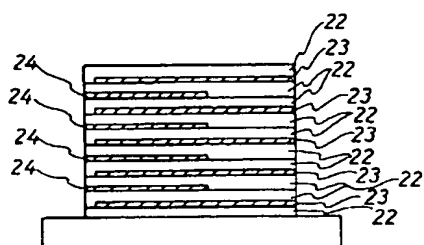
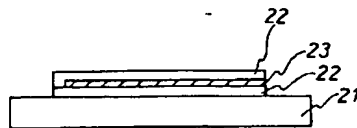
【図3】

【図4】

- 23 --- 導孔材料



【図6】

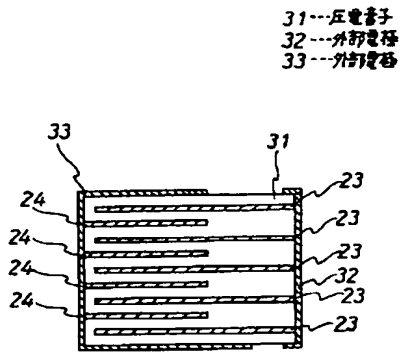


(b)

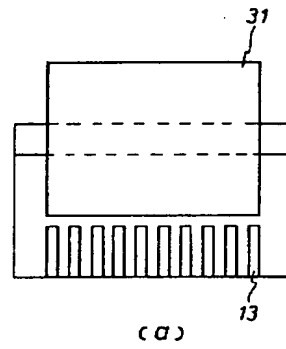
(5)

特開平4-368852

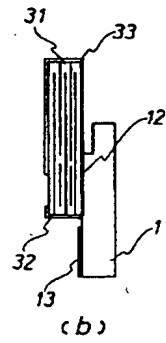
【図7】



【図9】



(a)

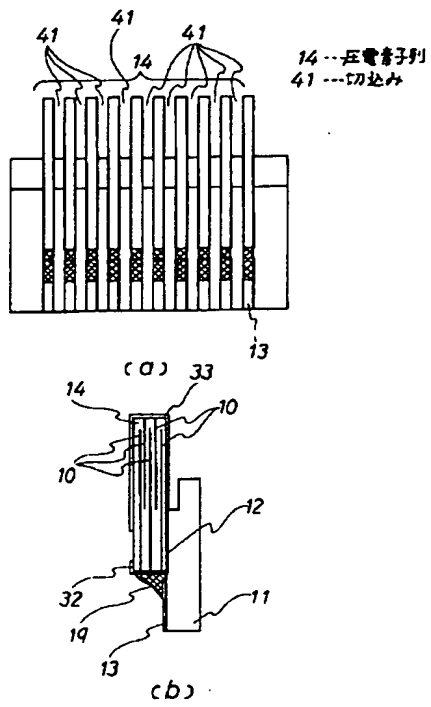


(b)

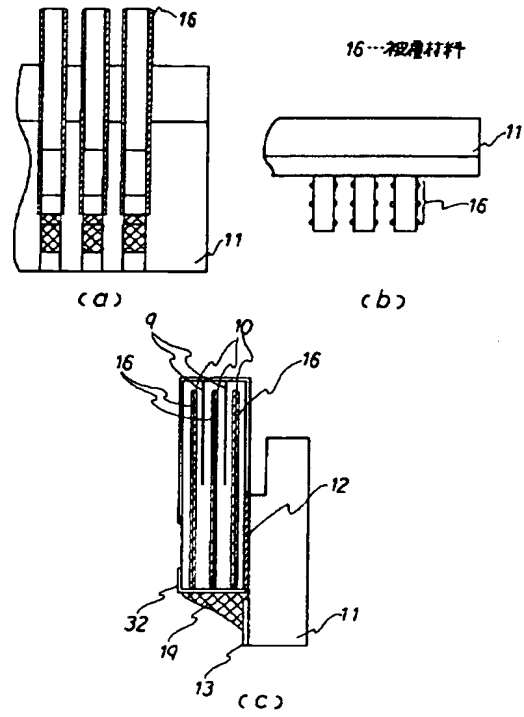
(6)

特開平4-368852

【図10】



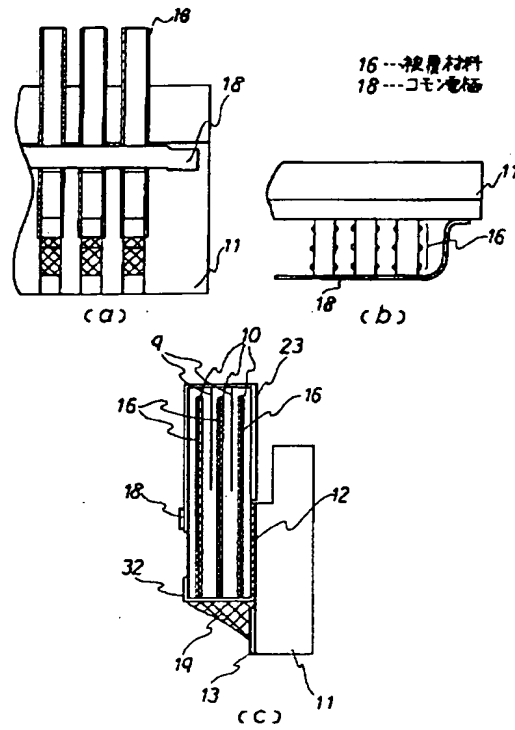
【図11】



(7)

特開平4-368852

【図12】



Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 04368852
PUBLICATION DATE : 21-12-92

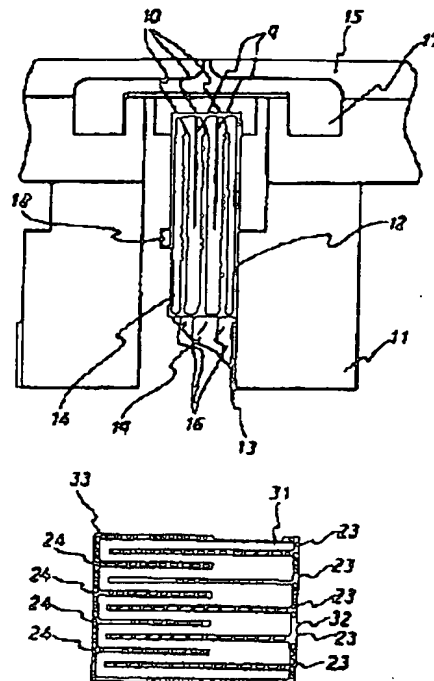
APPLICATION DATE : 18-06-91
APPLICATION NUMBER : 03145955

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : SONEHARA HIDEAKI;

INT.CL. : B41J 2/045 B41J 2/055 H01L 41/09

TITLE : INK JET TYPE PRINT HEAD



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent production of silver oxide to be deposited from conductive material of positive electrode by covering the conductive material of the positive electrode, which is exposed to a side face on which external electrode of piezoelectric device is not formed, with other material than Ag.

CONSTITUTION: A piezoelectric device 31 is arranged so as to correspond to a nozzle opening. Ink is discharged to the outside from the nozzle opening by a drive signal to the piezoelectric device 31. At this time, the piezoelectric device 31 is constituted of at least a piezoelectric material 22 and conductive materials 23, 24 which are respectively layered alternately, and a conductive material of positive electrode exposed to a side face on which external electrodes 32, 33 of the piezoelectric device 31 are not formed is covered with other material 16 than Ag. Thus, generation of silver oxide to be deposited from the conductive material of the positive electrode can be restrained.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio